

Mineralen van Ilfeld (Harz, D): méér dan manganiet

Koen Binnemans

INLEIDING

Ilfeld is een dorpje gelegen aan de zuidrand van de Harz in Duitsland, ten noorden van Nordhausen. Het dorpje heeft weinig toeristische hoogtepunten te bieden, tenzij men in mineralen is geïnteresseerd. Ilfeld is immers één van de beroemdste mineralenvindplaatsen ter wereld. Terwijl vele klassieke vindplaatsen hun roem te danken hebben aan een grote verscheidenheid aan mineraalspecimens (bijv. Tsumeb, Langban, Oberwolfach, Lengenbach, St.-Andreasberg, ...) is Ilfeld beroemd geworden door de slechts een mineraalsoort: MANGANIET. Manganietskristallen van Ilfeld hebben hun weg gevonden naar alle grote mineralenmusea ter wereld. Het gaat zelfs zo ver dat het in veel musea moeilijk is om manganietstuk te vinden dat niet van Ilfeld afkomstig is. Daarnaast is de handel in manganietkristallen "big business" geworden. Voor handstukken van topkwaliteit worden momenteel hoge bedragen neergeteld. Hierbij gaat het echter over historische vondsten. Er is op dat gebied niets nieuws onder de zon: tijdens de laatste bedrijfsperiode (1916-1922) verdiende de mijn directie meer met de verkoop van kristalgroepen manganiet dan met de werkelijke ontginning van het mangaanerts. Er gaan verhalen de ronde dat sommige mineralenhandelaars een huis hebben kunnen kopen met het geld verdiend met de verkoop van manganietkristallen (niet van grote handstukken, maar van kleine kristallen die op de storthopen kunnen gevonden worden). Dat is de reden waarom er zoveel op de storthopen nabij Braunsteinhaus wordt gegraven. Terwijl er enkele jaren geleden de graafactiviteiten zich vooral beperkten tot het deel van de storthopen dicht bij de beek, wordt er steeds intensiever hogerop de valleiwand gegraven. Spijtig genoeg deinst men er niet voor terug om bomen te ontwortelen.

Omdat men dacht dat er buiten manganiet niet veel interessante mineralen in Ilfeld te vinden zijn, werd dit mineraalvoorkomen slechts weinig wetenschappelijk onderzocht. Tegenwoordig werken gemotiveerde mineralenverzamelaars van de "*Bergbau- und Lagerstättenverein Ilfeld*" samen met professionele mineralogen van de Universiteit van Halle om de mineralen van Ilfeld te bestuderen en beschrijven. De amateurs zoeken de mineralen en de professionelen voeren de determinaties uit. Hieruit blijkt dat de lijst van de in Ilfeld aangetroffen mineralen grondig kan uitgebreid worden. Vooreerst werd duidelijk dat de mangaanafzettingen buiten manganiet, pyrolusiet, hausmanniet, brauniet en psilomelaan nog heel wat andere zeldzame mangaanmineralen (hollandiet, nsutiet, ramsdelliet, romanechiet, ...) bevatten. Deze mineralen zijn door een amateur niet éénduidig te determineren; gevorderde onderzoekstechnieken zijn noodzakelijk. Daarnaast vond men ook dat Ilfeld nog heel wat onverwachte vondsten in petto had, zoals anataas en vanadinit.

LIGGING EN GEOLOGIE VAN DE MANGAANAFZETTINGEN

Geologisch gezien behoort de streek tot het Bekken van Ilfeld, dat gevuld is met afwisselende lagen van conglomeraat, zandsteen, steenkoolhoudend gesteente en vulkanieten uit het Perm (Rotliegendes). De belangrijkste mangaanafzettingen liggen ten westen van Ilfeld, in spleten in vulkanisch porfyrietgesteente. De afzonderlijke ertsgangen zijn meestal slechts 10 tot 15 meter lang (in uitzonderlijke gevallen tot 60 meter) en 0,45 tot 0,60 meter dik. In de diepte reiken de mangaanafzettingen tot enkele tientallen meters, dieper zijn de ertsgangen enkel met kwarts en bariet gemineraliseerd. De mangaanertsen (pyrolusiet, manganiet, hausmanniet en brauniet) bevinden zich direct op de porfyriet. Vaak zijn de gangen volledig opgevuld met mangaanerts, zonder ganggesteente. Als er ganggesteenten voorkomt, bevindt zich dit in het midden van de ertsgang. Parallel met mangaanertsgangen, komen ook ijzerertsgangen voor. Steeds zijn mangaan- en ijzerertsen gescheiden: ofwel komt er in een gang ijzer erts voor, ofwel mangaanerts, maar nooit beide.

De meeste storthopen liggen rond Braunsteinhaus, een voormalig mijngebouw in vakwerkstijl, dat momenteel als woudcafé dienst doet. Braunsteinhaus is met de wagen vanuit Ilfeld te bereiken indien men vanaf de hoofdweg Nordhausen-Ilfeld (B4) ter hoogte van de kerk in westelijke richting de weg naar Appenrode-Sülzhayn volgt. Na ca. 1,8 km maakt de weg een scherpe bocht naar links. Hier neemt men recht de bosweg die in het Silberbachtal naar Braunsteinhaus leidt. Na enkele honderden meters zijn aan de rechterkant van het dal, op de hellingen van de Harzburgheuvel, grote storthopen waar te nemen. Hier heeft men de meeste kans om manganietkristallen te vinden.

MIJNBOWGESCHIEDENIS

Het begin van de mijnbouwactiviteiten in Ilfeld is niet met zekerheid bekend, maar is wellicht in de 16de eeuw te situeren. Het oudste officiële bericht over de mijnbouw dateert uit 1724. Tijdens de 18de eeuw en het begin van de 19de eeuw werden de mangaanertsen enkel in dagbouw ontgonnen. Omdat in de meeste van deze dagbouwontginningen slechts 1 of 2 mijnwerkers werkzaam waren, verliep de ertsontginning weinig planmatig en had ze meer weg van roofbouw. Tot 1816 kwam het vaak voor dat de ontginning gedurende een paar jaar werd stopgezet als de vraag naar mangaanerts klein was en de stock aan ontgonnen mangaanerts voldoende groot was. Deze discontinue ontginning was de oorzaak van sociale problemen bij de mijnwerkers. Wanneer de mangaanontginning terug werd opgestart, was het vaak moeilijk om voldoende geschikte werklieden te vinden. Na 1816 steeg de productie sterk tot 1836, om daarna steeds te blijven dalen. Wanneer rond 1880 de export naar Rusland en Spanje sterk daalde omdat deze landen hun eigen mangaanafzettingen begonnen te ontginnen, werd de mijnbouw in Ilfeld met nog maar enkele mijnwerkers verder gezet. Einde 1890 werden alle mijnbouwactiviteiten stilgelegd, omdat alle gemakkelijk te ontginnen voorraden toen uitgeput waren. Ook tijdens de periode van 1816 tot 1890 bleef de ontginning kleinschalig, en waren er nooit grote mijnen zoals elders in de Harz. Vanaf 1916 werd nog een tijdje mangaanerts ontgonnen om de behoefte aan mangaan van de Duitse oorlogsindustrie te dekken, maar in 1922 werden de mijnen voorgoed gesloten. Nochtans werden tot in 1960 pogingen ondernomen om de ontginning opnieuw op te starten, maar zonder succes. In totaal werd er te Ilfeld tussen 1724 en 1922 ca. 10000 ton mangaanerts ontgonnen.

Alhoewel tegenwoordig het grootste gedeelte (> 95%) van de wereldproductie aan mangaan voor de ijzer- en staalbereiding wordt gebruikt, vond mangaan voor 1850 nauwelijks metallurgische toepassingen. Bij de glasbereiding werd pyrolusiet gebruikt om gesmolten glas te ontkleuren. Gewoon glas is door ijzeronzuiverheden immers groen gekleurd (denken we maar aan flessenglas). In de keramische industrie gebruikte men mangaanoxiden voor de bereiding van bruine glazuur. Daarom noemt men oxidische mangaanertsen ook "*bruinsteen*".

BESCHRIJVING VAN DE MINERALEN VAN ILFELD

Anataas - TiO_2 , tetragonaal

Anataas komt in Ilfeld meer voor dan verwacht, alhoewel anataas een recente ontdekking is. Het wordt echter vaak over het hoofd gezien. Te vinden als langgerekte tetragonaal-bipyramidale kristalletjes van enkele mm grootte, vooral op kwarts. Meestal hebben de kristalletjes de typische anataasvorm. Soms zijn de kristallen gedrongen of slecht ontwikkeld. Alle voor anataas bekende kleuren zijn gevonden, behalve blauw.

Ankeriet – $\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn})(\text{CO}_3)_2$, trigonaal

Komt sporadisch als ganggesteente voor. Vormt kleine, lichtbeige rhomboëdrische kristalletjes van enkele mm grootte, bij elkaar gegroepeerd.

Bariet – BaSO_4 , orthorhombisch

Gangmineraal in de mangaanertsafzettingen. Plaatvormige aggregaten, wit, bruin of roodbruin gekleurd. Vaak komen in bariet manganietkristallen voor.

Brauniet – $\text{Mn}^{2+}\text{Mn}_6^{3+}\text{SiO}_{12}$, tetragonaal

Brauniet vormt matzwarte massa's, die bestaan uit heel kleine kristalletjes (microkristallijn), die in sterk licht een glinsterend effect geven. Komt ook voor op kwarts en vormt pseudomorfosen naar calciet.

Calciet – CaCO_3 , trigonaal

Calciet is als ganggesteente overvloedig op de storthopen aanwezig, onder de vorm van massieve brokken. In de holten van massieve calciet komen skalenoëdrische kristallen voor. De kleur varieert van kleurloos, over bruin en grijs tot bijna zwart (afhankelijk van de aard en de hoeveelheid van de onzuiverheden). Soms is massief calciet roze gekleurd en lijkt op rhodochrosiet. Zeldzamer zijn fijne naaldvormige kristallen. Deze komen meestal niet uit de mangaanafzettingen, maar uit de ijzerafzettingen. In calciet zijn vaak manganietkristalletjes te vinden.

Dolomiet – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, trigonaal

Dolomiet vormt in calciet zwarte gedrongen rhomboëdrische kristallen, die een pseudokubisch uitzicht hebben. Zeldzaam.

Goethiet – $\alpha\text{-Fe}^{3+}\text{O}(\text{OH})$, orthorhombisch

Goethiet komt in Ifeld niet als kristallen voor, maar als zwarte nier- of tepelvormige aggregaten. Deze verschijningsvorm noemt men "*bruine glaskop*". De glans kan zowel mat als glanzend zijn. Goethiet lijkt qua uiterlijk erg op hematiet (*rode glaskop*) of "*psilomelaan*" (*zwarte glaskop*), maar is te onderscheiden door de bruine streepkleur (vandaar de benaming *bruine glaskop*). Wanneer de matzwarte aggregaten worden doorgebroken, vertonen ze een radiaalstralige bruine kern. Goethiet is een relatief zeldzaam mineraal in Ifeld. Merk op dat de benaming "*limoniet*" niet meer als mineraalnaam mag worden gebruikt. Limonietaggregaten bestaan grotendeels uit goethiet.

Hausmanniet – $\text{Mn}^{3+}\text{Mn}_2^{3+}\text{O}_4$, tetragonaal

Hausmanniet is vooral te herkennen aan de karakteristieke zwartgrijze tetragonaal-bipyramidale kristalletjes (pseudo-octaëdrisch) tot ca. 5 mm ribbenlengte. Als men onder de microscoop zwarte kristalletjes met driehoekige vlakken ziet, is men zeker dat men met hausmanniet te maken heeft. Komt ook voor als vrijgegroeide kristallen in calciet. Hausmanniet vormt pseudomorfosen naar manganiet of naar calciet. Deze pseudomorfosen hebben steeds een matte glans. Hausmanniet heeft grijsbruine streepkleur.

Hematiet – $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, trigonaal

Hematiet komt onder verscheidene vormen voor: massief, glaskopachtig (*rode glaskop*) of als plaatvormige kristalletjes. Deze plaatvormige kristalletjes zijn soms in rosetvorm gerangschikt, waardoor kleine hematietroosjes ontstaan. Ze komen voor op kwarts, op mangaanmineralen, of op direct op het nevengesteente. Kristallijn hematiet heeft een hoge glans. Als de kristalletjes heel dun zijn laten ze een roodachtig licht door. Deze aggregaten lijken op "*robijnglimmer*" (*lepidokrokiet*). Typisch voor hematiet is de rode streepkleur. De meeste hematiet komt niet voor in de mangaanertsgangen, maar in afzonderlijke hematietvoerende gangen, die in de onmiddellijke omgeving parallel met de mangaanertsgangen lopen.

Kwarts – SiO_2 , trigonaal

Kwarts is een gangmineraal in de mangaanafzettingen, maar is veel minder overvloedig dan calciet of bariet. Komt voor als typische kristallen tot ca. 1 cm lengte op mangaanmineralen of in holten van calciet. Op de storthopen zijn ook soms losse dubbelbeëindigde kwarts-kristallen te vinden. De kleur varieert van kleurloos (bergkristal) tot zwartbruin (rookkwarts). Zeldzaam is aventurijnkwarts, dat roodbruin is gekleurd door heel dunne hematietplaatjes.

Kryptomelaan – $K(Mn^{4+}, Mn^{2+})_8O_{16}$, monoklien

De meeste stukken *zwarte glaskop*, zijn qua mineralogische samenstelling als kryptomelaan te catalogeren.

Malachiet – $Cu_2(CO_3)(OH)_2$, monoklien

Malachiet is zeer zelden te vinden als groene korsten of aanslag op het nevengesteente.

Manganiet – $\gamma\text{-MnO(OH)}$, monoklien

De beste manganietkristallen ter wereld zijn van Ilfeld afkomstig. Er zijn meer dan 60 verschillende kristalvormen van dit mineraal bekend. Heel vaak vindt men veellingen, waarbij de prismatische kristallen parallel met hun lengterichting aan elkaar vergroeid zijn. Zulke veellingen zien er als enkelkristallen uit, maar ze als veellingen te herkennen door de topvlakken te bekijken. Meestal hebben deze topvlakken een gerafeld uiterlijk. Manganiet vormt doordringingstweelingen waarvan de kristallen een hoek van 122° met elkaar vormen. Ook zijn er radiaalstralige manganietzonnen te vinden. Radiaalstralige aggregaten lijken erg op pyrolusiet, maar zijn te onderscheiden door de streepkleur: een donkerbruine streepkleur voor manganiet en een blauwzwarte streepkleur voor pyrolusiet. Een opvallend kenmerk van manganiet is dat de kristallen bijna altijd in de lengterichting gestreept zijn en een sterke glans vertonen. De glans kan versterkt worden door de stukken kortstondig met een verdunde HCl-oplossing (8-10 %) te behandelen. Momenteel is manganiet het meest frequente mangaanmineraal op de oude storthopen. Dit kan de indruk wekken dat manganiet het hoofdbestanddeel van de mangaanertsen van Ilfeld was. Manganiet vormt slechts in de afzettingen dicht tegen de oppervlakte het hoofdbestanddeel, in de diepte neemt het aandeel van pyrolusiet toe. Het was ook in de lagen aan de oppervlakte dat de mooiste kristalgroepen zijn gevonden, omdat de ertsgangen hier erg holtenrijk zijn (en de kristallen bijgevolg plaats hadden om uit te kristalliseren). Het dieper onder de oppervlakte voorkomend manganiet is compacter en bijgevolg ook minder goed uitgekristalliseerd. Daarom was in de 18de eeuw en het begin van de 19de eeuw manganiet het hoofderts, maar in de 2de helft van de 19de eeuw werd dit pyrolusiet. Omdat vooral pyrolusiet gezocht en ontgonnen werd (voor de glasbereiding), is pyrolusiet veel schaarser dan manganiet op de storthopen.

Manganiet komt vaak voor in bariet of in calcië, zelden op hematiet. Ook te vinden direct op het porfyrietnevengesteente. Manganietkristallen kunnen door middel van uitzuren met een verdunde HCl oplossing van 8-10% (i.e. geconc. HCl met 3 à 4 delen water verdunnen) gedeeltelijk uit calcië worden vrijgemaakt. De calciëmatrix krijgt dan wel een onnatuurlijk oppervlak. Als de kristallen in bariet zitten, is er geen zuurbehandeling mogelijk om de manganietkristallen vrij te maken.

Pyrolusiet – MnO_2 , trigonaal

Vooraf te vinden als karakteristieke radiaalstralige aggregaten (opgepast, ook manganiet komt onder deze vorm voor). Soms vormt pyrolusiet niervormige aggregaten of kleine kristalletjes. De kleur is zwart tot zilverachtig zwart, terwijl de streepkleur blauwzwart is. Pseudomorfofen naar calcië of naar manganiet zijn gevonden.

“Psilomelaan”

Psilomelaan is geen afzonderlijk mineraal, maar een groepsnaam voor harde zwarte mangaanoxiden. Strikt genomen moet materiaal dat vroeger als psilomelaan werd beschreven, nu romanechiet genoemd worden. Vaak wordt de benaming echter gebruikt voor mangaanmineralen die niet als manganiet, brauniet, pyrolusiet of hausmanniet kunnen gedetermineerd worden. Ook treedt er verwarring met kryptomelaan op.

Rhodochrosiet – $MnCO_3$, trigonaal

Is zeer zeldzaam. Is te vinden als geelbruine aggregaten van langgerekte kristallen met een gerafeld uitzicht. Rode massieve massa's worden vaak foutief als rhodochrosiet gedetermineerd. Vaak gaat het in dat geval over roze calcië (bruist op door bedruppelen met verdund HCl), talk, of over een roze glimmervariëteit (determinatie is nog niet éénduidig).

Sideriet – FeCO_3 , trigonaal

Dit ijzercarbonaat is te vinden als zwarte of bruinzwarte zadelvormige of rhomboëdrische kristallen, die tot aggregaten gegroepeerd zijn.

Talk – $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{11}(\text{OH})_2$, monoklien

Talk vormt onopvallende lichtgrijze knolletjes, of roze massieve massa's in mangaanertsen.

Vanadinit – $\text{Pb}_5(\text{VO}_4)\text{Cl}$, hexagonaal

Ongelofelijk maar waar: in Ilfeld is ook vanadinit te vinden. Het mineraal is hier wel extreem zeldzaam. Het komt voor als kleine hexagonale kristalletjes (kleiner dan 5 mm) in calciet, samen met manganiet. De kleur is zwavelgeel (en niet oranje-rood zoals typisch voor vanadinit). Ook gevonden op brauniet, vergezeld van kwarts.

Andere mineralen die in de mangaan- en ijzerafzettingen van Ilfeld gevonden zijn, maar waarvoor alsnog exacte beschrijvingen ontbreken zijn:

aragoniet – CaCO_3 , orthorhombisch

chalcopyriet – CuFeS_2 , tetragonaal

galeniet – PbS , kubisch

gips – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, monoklien

groutiet – $\alpha\text{-MnO}(\text{OH})$, orthorhombisch

hollandiet – $\text{Ba}(\text{Mn}^{4+}, \text{Mn}^{2+})_8\text{O}_{16}$, monoklien

nsutiet – $\text{Mn}(\text{O}, \text{OH})_2$, hexagonaal

ramsdelliet – $\gamma\text{-MnO}_2$, orthorhombisch

romanechiet – $\text{BaMn}^{2+}\text{Mn}_8^{4+}\text{O}_{16}(\text{OH})_4$, monoklien

sfaleriet – $(\text{Zn}, \text{Fe})\text{S}$, kubisch

Er dient op gewezen te worden dat vele mangaanoxiden en -hydroxiden als zwarte, massieve of aardachtige massa's voor komen, en dat bijgevolg exacte determinatie voor een leek heel moeilijk, of zelfs onmogelijk is. Daarom werden deze zwarte mineralen vroeger met de algemene benaming *bruinsteen* aangeduid.

Een bijzonderheid van Ilfeld zijn de pseudomorfosen. Bij een pseudomorfose neemt mineraal A de vorm aan van mineraal B. Men spreekt over een '*pseudomorfose van A naar B*'. Mineraal A heeft zich meestal afgezet in de holte die ontstaat nadat B door oplossing is verdwenen. Ook kan B door een chemische reactie in A worden omgezet. In Ilfeld vormen de mangaanmineralen manganiet, pyrolusiet, hausmanniet, brauniet en "psilomelaan" pseudomorfosen naar calciet. Pseudomorfosen van pyrolusiet naar manganiet komen vaak voor omdat, omdat manganiet onder de invloed van lucht naar pyrolusiet kan worden omgezet. Ook hausmanniet vormt pseudomorfosen naar manganiet. Deze pseudomorfosen van hausmanniet hebben een dof zwart uiterlijk, in tegenstelling tot de glanzende kristallen van manganiet.

LITERATUUR

- 1) K. Binnemans, "Ilfeld (Harz, D.)", *Mineralogisch Tijdschrift* 25 (1994) 210-214.
- 2) P. Brosin, H. Gaevert, D. Walter, A. Deiters, U. Schürer, H.-J. Grönke, *Lehrpfad zum historischen Manganerz-Bergbau "Kleiner Möncheberg" im Bereich des Braunsteinhauses bei Ilfeld/Südharz* (Verlag Neukirchner, Nordhausen, 1997).
- 3) W. Liessmann, *Historischer Bergbau im Harz* (Springer, Berlin, 1997).
- 4) J. Simroth, "Die Manganlagerstätten von Ilfeld im Osthartz", *Lapis* 15 (1990), No. 7-8, pp. 13-18.
- 5) J. Simroth, "Vanadinit aus Ilfeld im Harz – Ein unerwarteter Fund", *Aufschluss* 50 (1999) 284-286.
- 6) H. Vollstädt, J. Siemroth, S. Weiss, *Mineralfundstellen Osthartz und Lausitz* (Christian Weise Verlag, München, 1991).